

MERCADO ELÉCTRICO
Y EL ROL DE LA DEMANDA:
QUE PODEMOS HACER?

Sebastian Mocarquer G.
smocarquer@systep.cl

12 de Agosto 2010

Contenidos

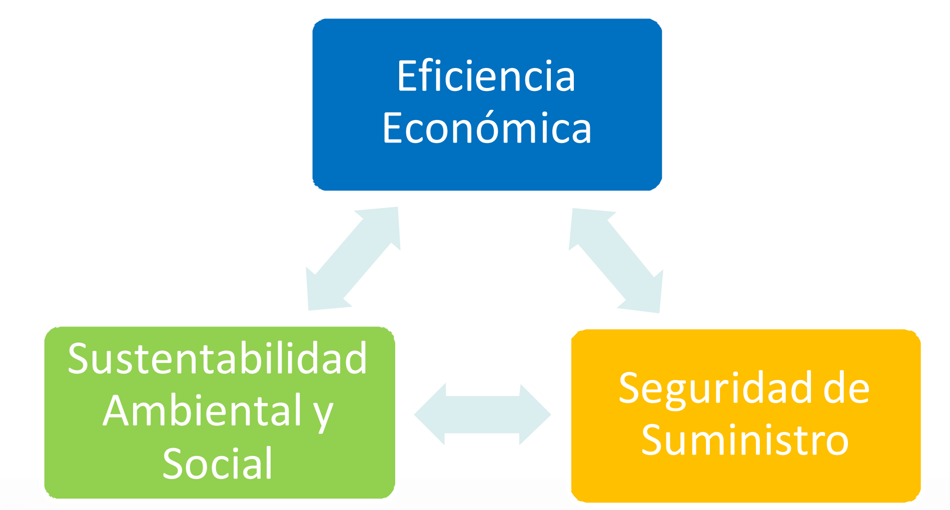


- Principios de política energética
- Matriz energética en Chile
- Precios y licitaciones
- Energías renovables
- Definiciones relevantes en eficiencia y gestión
- Experiencia internacional y avances en Chile
- Gestión de energía
- Comentarios finales

Principios de la política energética



- La política energética tiene tres objetivos principales que debe equilibrar:



- Distinto matices y énfasis dependiendo del contexto del país o región:
  - Países desarrollados
  - Países emergentes o en vías de desarrollo
  - Países pobres

Desarrollo económico y consumo de energía



GDP (2000 US$) PPP per capita

40000
35000
30000
25000
20000
15000
10000
5000
0

0 2000 4000 6000 8000 10000 12000 14000

kWh per capita

USA
UK
OECD
Spain
Chile
Latin America
World
India
Brazil

Generación y costo marginal: SIC



Pasada | Embalse | Eólico | Carbón | Gas | Otro | Diesel | Costo Marginal (US$/MWh)

GWh: 4.000, 3.500, 3.000, 2.500, 2.000, 1.500, 1.000, 500, -

US$/MWh: 350, 300, 250, 200, 150, 100, 50, 0

1 3 5 7 9 11 | 1 3 5 7 9 11 | 1 3 5 7 9 11 | 1 3 5 7 9 11 | 1 3 5 7 9

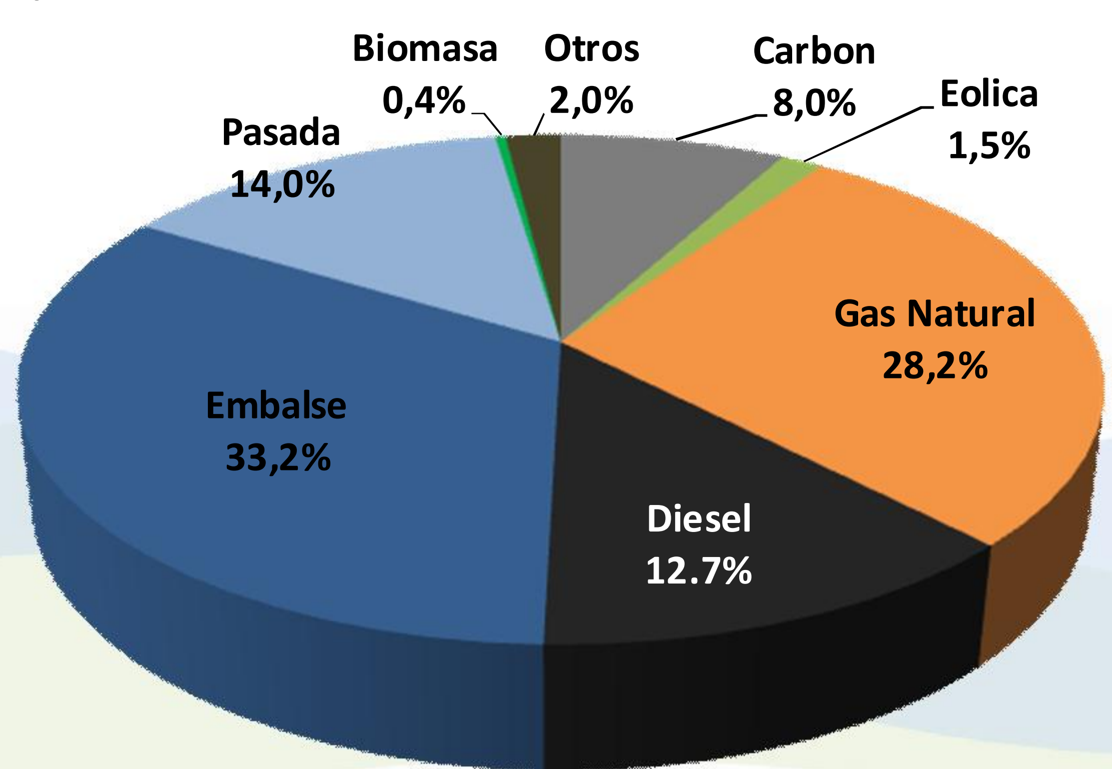
2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010

Fuente: CNE, CDEC-SIC, Systep

Capacidad instalada en el SIC



- Alta participación de grandes centrales hidroeléctricas, tanto de pasada como de embalse.
- El gas natural está siendo remplazado por plantas de carbón y hidroeléctricas.
- Baja participación de las ERNC



Proyectos de generación esperados



Evolución de la Capacidad Instalada y proyectos relevantes

MW

12000
10000
8000
6000
4000
2000
0

Guacolda 4	139MW
La Higuera	155MW
Confluencia	145MW
Bocamina 2	342MW
Chacayes	106MW
Sta. María 1	343MW

San Pedro	144MW
Ñuble	136MW
Campiche	242MW
Los Condores	150MW
Alfalfal 2	275MW
Angostura	316MW
Neltume	473MW
Sta. María 2	343MW

Las Lajas	275MW
Maqueo	395MW
P. Alcalde	370MW
Baker 1	660MW
Pascua 2.2	500MW

1 3 5 7 9 11 (each year)

2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019 2020

Plan de obras generación - Cifras en MW

Año	Hidro	Carbón	Diesel	Otro	Total
2010	317	379	320	147	1163
2011	248	685	0	137	1070
2012	280	242	0	100	622
2013	175	0	0	100	275
2014	316	350	0	0	666
2015	748	0	0	65	813
2016	670	0	0	0	670
2017	0	370	0	65	435
2018	0	0	0	25	25
2019	660	0	0	0	660
2020	500	0	0	0	500

En la figura sólo se indican aquellos proyectos propuestos, de capacidad mayor a 100 MW

- ➔ En el corto plazo existe una cantidad relevante de generación en base a carbón – 1.306 MW en periodo 2010 – 2012 y 845 MW hidro
- ➔Tecnología de desarrollo del sistema corresponde al carbón (sujeto a restricciones futuras sobre emisiones de CO_2)
- ➔En el largo plazo relevante capacidad hidro, incluido Aysén - ¿recursos hidráulicos al 2025?

Escenario esperado de precios



Fuente: Systep

Proceso de licitación distribuidoras



- Bloques licitados y precios resultantes de licitación
  (precios indexados a junio 2010)

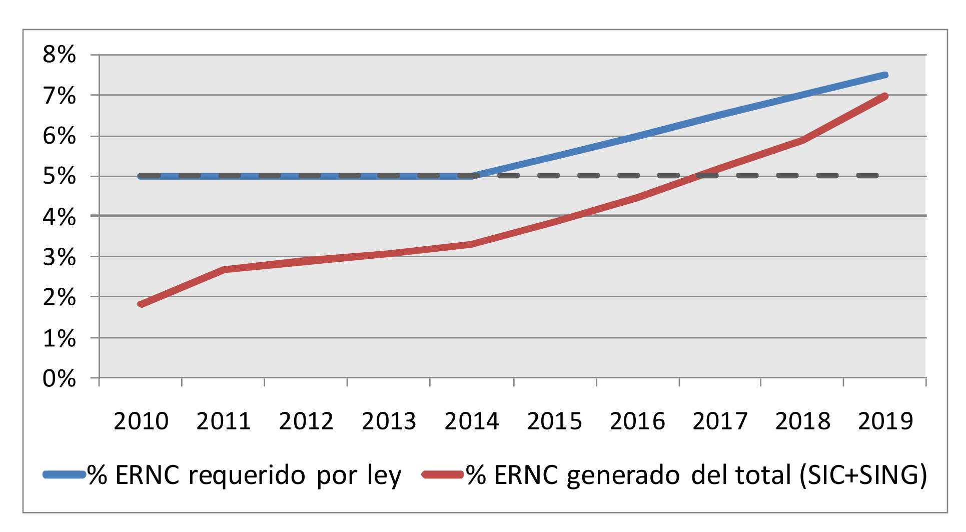
Empresa Generadora	Precio Medio Licitación US$/MWh	Energía Contratada GWh/año
AES Gener	85,7	5.419
Campanario	134,9	1.750
Colbún	81,2	6.782
Endesa	74,0	12.825
Guacolda	69,3	900
EMELDA	134,8	200
EPSA	134,8	75
Monte Redondo	134,8	275
Precio Medio de Licitación [US$/MWh]		**82,80**

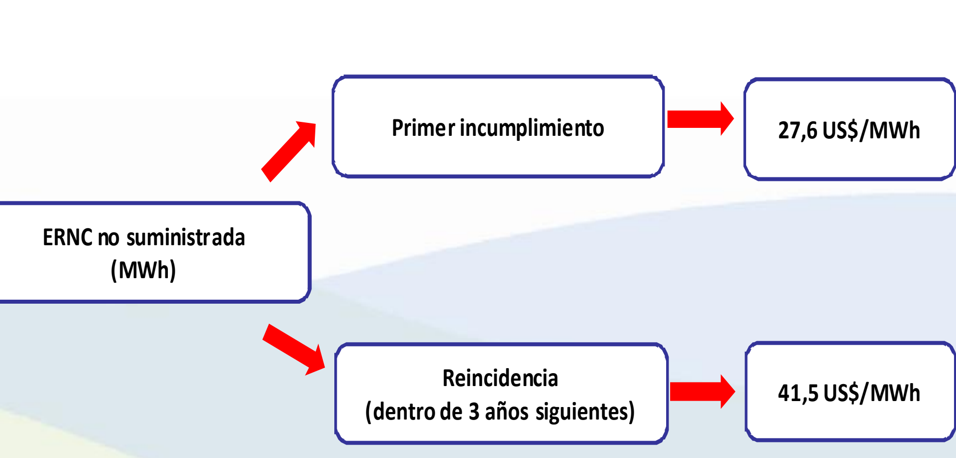
Incentivos al uso de ERNC



➢ Ley N°20.257: " Ley ERNC"

- Obliga a las empresas que efectúen retiros de energía desde sistema mayores a 200[MW], acreditar que al menos un 10% de los retiros correspondan a ERNC.
- Aplicación progresiva aumentando en 0,5% anual, hasta el año 2024
- Obligación para contratos firmados a partir del 31 de agosto de 2007.
- Multas en caso de incumplimiento.
- Si bien hoy se cumple la cuota, a medida que venzan los contratos las exigencias serán mayores.





* Valores calculados con dólar de junio de 2010 (536,67 $/US$) ** UTM junio= $ 37.083

Emisiones porcentuales de CO_2



	1990	2006
China	11,0%	21,8%
USA	23,3%	20,3%
EU	19,8%	14,5%
Russian	10,5%	5,7%
India	3,0%	4,7%
Japan	5,3%	4,4%
Germany	4,6%	3,0%
Canada	2,1%	1,9%
UK	2,7%	1,9%
Mexico	1,4%	1,6%
Brazil	1,0%	1,3%
Argentina	0,5%	0,5%
Chile	0,2%	0,2%
Peru	0,1%	0,1%

Fuente: World Resources Institute / CAIT

Emisiones per cápita de CO_2



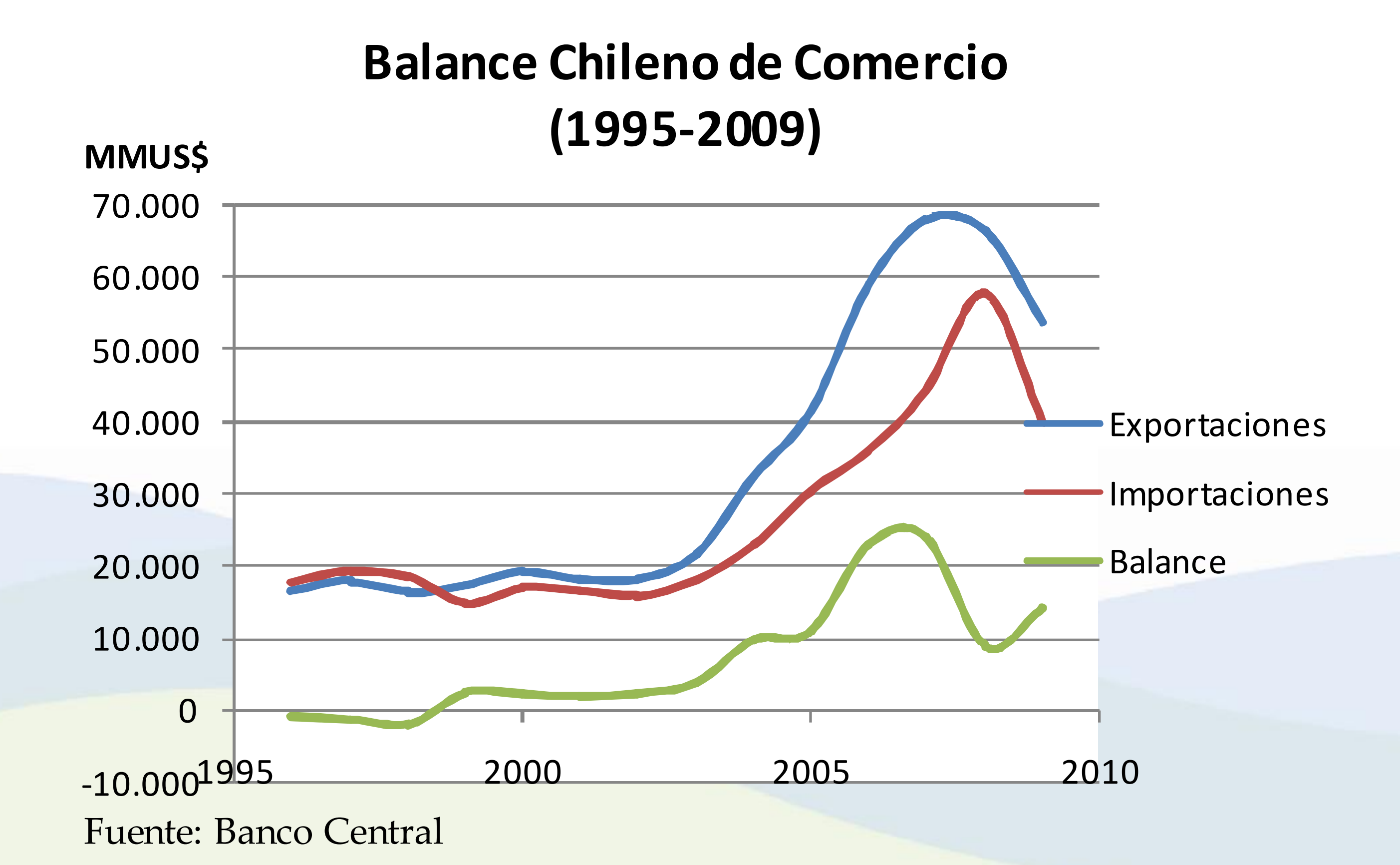
	1990	2006
China	2	4,7
USA	19,7	19,3
EU	8,9	8,4
Russian	15	11,3
India	0,7	1,2
Japan	9	9,8
Germany	12,2	10,2
Canada	15,9	16,8
UK	9,8	9
Mexico	3,7	4,2
Brazil	1,4	1,9
Argentina	3,3	3,9
Chile	2,5	3,8
Peru	1	1,1

Fuente: World Resources Institute / CAIT

Dilema de los países en vías de desarrollo

Systep GE

- El crecimiento de la economía depende de las exportaciones
  - Acceso a mercados internacionales



Fuente: Banco Central

Compromisos de mitigación



- Países con PIB per cápita similar al chileno ya poseen compromisos.

PIB (*) per cápita ppp, año 2008, referido al valor de Chile

País	%
Croatia	125%
Lithuania	122%
Latvia	118%
Poland	114%
Russia	101%
Chile	100%
Turkey	93%
Argentina	92%
Romania	80%
Bulgaria	79%
Belarus	75%
Brazil	70%
Colombia	56%
Peru	54%
Ukraine	48%

0% 20% 40% 60% 80% 100% 120% 140%

Países con compromisos

Países Latinoamericanos sin compromisos

Fuente: FMI,

Nuevas exigencias globales a la demanda





U.S. climate bill needs strong border measure:Senator Baucus

Tue Nov 10, 2009

"The United States must include a tariff or some other "border measure" to protect U.S. manufacturers from unfair foreign competition as part of legislation to address climate change"

Europe

France's carbon tax

Taming the carbonivores

Sep 17th 2009

Hot air over a tentative carbon tax

"Mr Sarkozy says he will now push for a Europe-wide carbon tax on imports from countries that "do not respect any environmental or social rules". That leads some to suspect that his ultimate objective is to create a pretext for protectionism."

The Economist

Climate-change policy

Let it be

Jul 29th, 2010

The Democrats abandon their efforts to limit emissions through legislation

"The Senate's retreat from cap and trade might, one day, lead to a carbon tax. For now it leaves a dreadful mess"

Nuevas exigencias globales a la demanda



- Etiquetado de la huella (Tesco, UK)







Costo asociado a la emisión de CO2



- Las externalidades asociadas a la emisión de CO2 deben ser consideradas.

Estimación del precio del carbono (International Energy Agency)

USD / t CO_2	2020	2030	2050
OECD	50	110	175
Non-OECD	0	65	175

Fuente: IEA, BLUE Map Scenario, Energy Technology Perspectives 2010.

- Emisiones de CO2 por unidad de energía eléctrica generada en nuestro país:

SIC	0,55 tCO2/MWh
SING	0,80 tCO2/MWh

Fuente: ACERA

Escenario local



- Tomar acciones sobre el cuidado del ambiente se convirtió en un elemento diferenciador para las empresas.
- Generadoras, distribuidoras y sus clientes deben prepararse y enfrentar este nuevo escenario.
- Primer ranking de empresas nacionales mejor preparadas para enfrentar el cambio climático (Fundación Chile).
  - **Gestión**: acciones, política y comunicación
  - **Vulnerabilidad**: mercado, competidores y regulación

LAS TOP 25

1	UNILEVER
2	D&S
3	NATURA
4	COLBUN
5	CCU
6	EMILIANA
7	ENDESA-ENERSIS-CHILECTRA
8	BHP BILLITON
9	BBVA
10	CODELCO
11	CONO SUR
12	MASISA
13	ARAUCO
14	ANTOFAGASTA MINERALS
15	ERRAZURIZ
16	DUPONT
17	CMPC
18	METRO DE SANTIAGO
19	ENAEX
20	SQM
21	GOOD YEAR
22	COLLAHUASI
23	METROGAS
24	TRES MONTES LUCCHETTI
25	P&G

Fuente: Revista Capital Julio 2010

Perspectiva de la demanda



- Países con economías emergentes, basadas en la comercialización internacional de sus productos, tienen dos puntos claves de los cuales preocuparse:
  - Abastecimiento energético suficiente, seguro y económico que les permita una competencia en mercados globalizados
  - El asegurar el acceso a mercados globales sin restricciones ni impuestos basados en obligaciones medioambientales o excesivo proteccionismo

- ¿Cómo se equilibran?
  - Países emergentes o en vías de desarrollo

Eficiencia Energética



Es una herramienta útil para responder a las necesidades de este nuevo escenario.

- Eficiencia Energética (EE):

  Es el conjunto de acciones que permiten optimizar la relación entre la cantidad de energía consumida y los productos y servicios finales obtenidos.

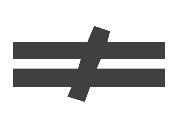
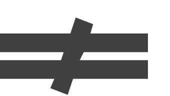
  *Esto se puede lograr a través de la implementación de diversas medidas e inversiones a nivel tecnológico, de gestión y de hábitos culturales en la comunidad**

*Definición del Programa País de Eficiencia Energética (PPEE)

Definiciones



➢ Conceptos y diferencias

Eficiencia Energética		Gestión de la Demanda		Ahorro de Energía
				

Eficiencia Energética

- Reducir consumo total
- Mismo nivel productivo
- Menores costos de producción

Gestión de la Demanda

- Desplazar consumos
- Reducir demanda punta
- Mejor uso de cap. instalada
- No implica menor consumo

Ahorro de Energía

- Reducción voluntaria
- Costo-beneficio
- Modifica hábitos de consumo
- Afecta el nivel de producción o confort

Ventajas de la EE



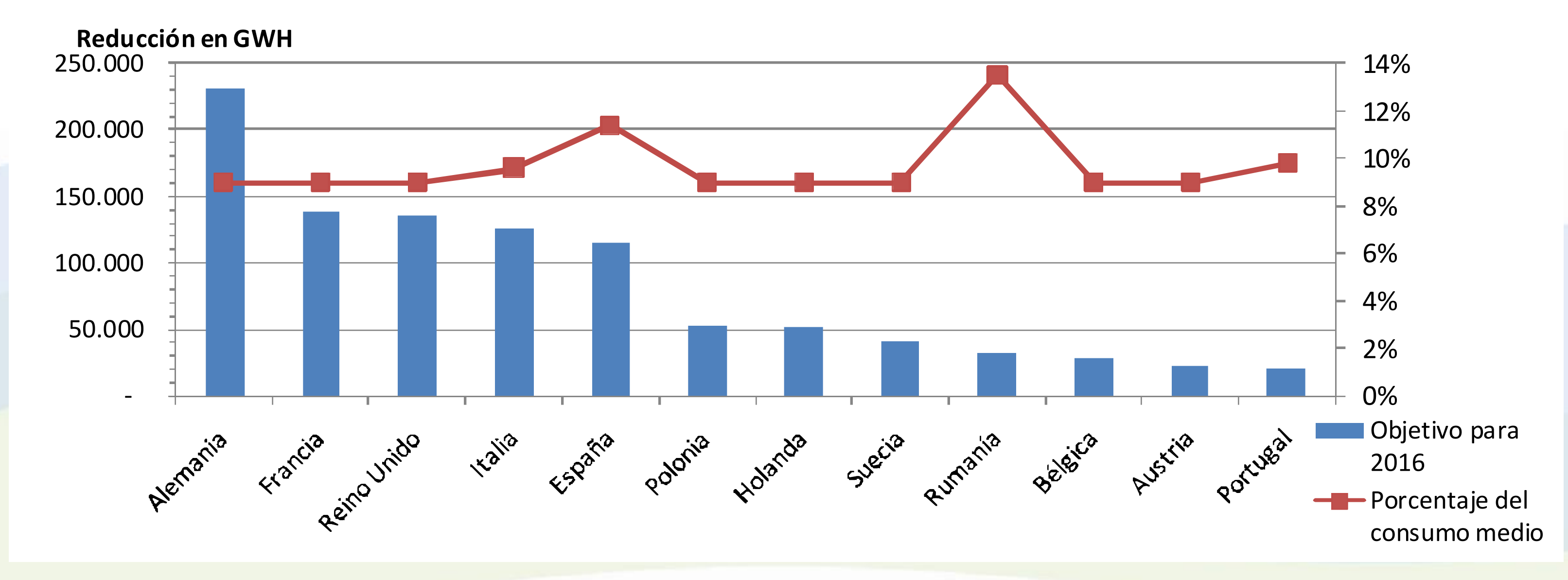
- Responde a los 3 pilares de la política energética
  - Reduce los costos de producción
  - Seguridad de suministro e independencia energética.
  - Implementación relativamente rápida.
  - Desarrollo sustentable
  - Reducción de emisiones de gases efecto invernadero.
  - Mejoramiento de la imagen de la empresa

Invertir en **Eficiencia Energética** es **rentable**

Experiencia Internacional



- Comunidad Europea
  - La directiva 2006/32/CE obliga a los países de la comunidad a realizar Planes de Acción en Eficiencia Energética.
    - Se fijan metas sectoriales en reducción de consumo
    - Se establecen incentivos e instrumentos financieros
- Objetivos de reducción de consumo para el 2016



Experiencia Internacional

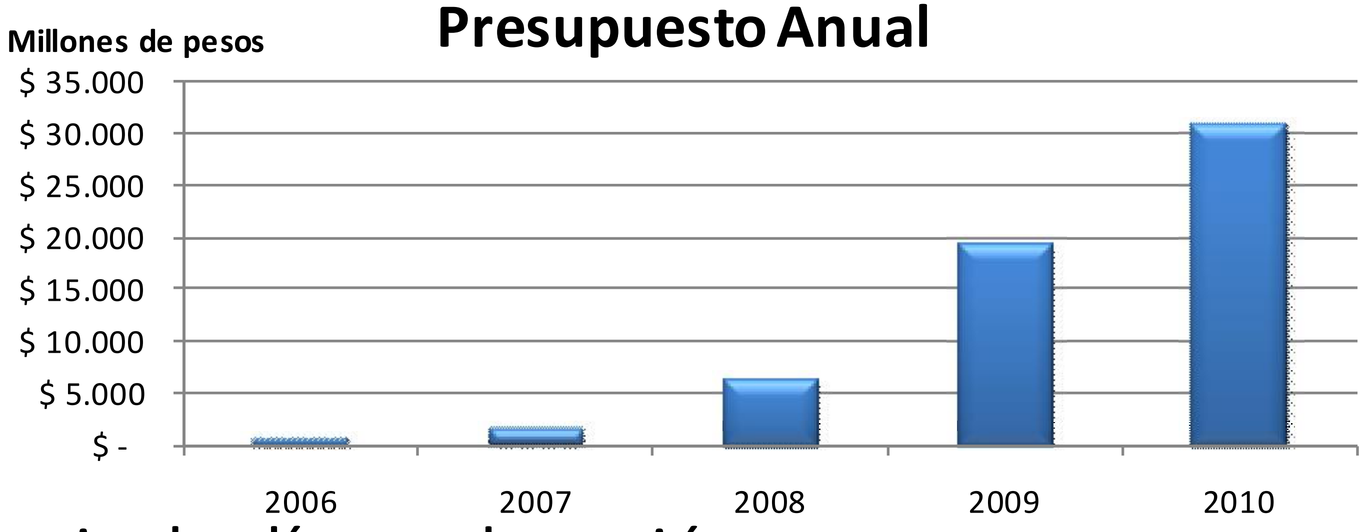


- Estado de California, EEUU
  - Desde los años 80 poseen una política fuerte de EE
  - Los planes de EE son administrados por las distribuidoras
  - Ha tenido los siguientes resultados:
    - Evitar la construcción de 1.500[MW] (1% de la matriz)
    - Reducir los costos en US$2,7 mil millones
    - Beneficio neto de US$2,7 mil millones para los usuarios
- Latinoamérica
  - Sólo los países que han pasado por crisis de abastecimiento han tomado conciencia del problema.
  - Para profundizar las acciones la región requiere contar con el apoyo internacional para promover la EE

Avances en Chile



- Gobierno crea "Programa País Eficiencia Energética"



- Principales líneas de acción
  - Mejorar el marco regulatorio
  - Incentivos financieros para el desarrollo del mercado
  - Estrategia de Eficiencia Energética 2020

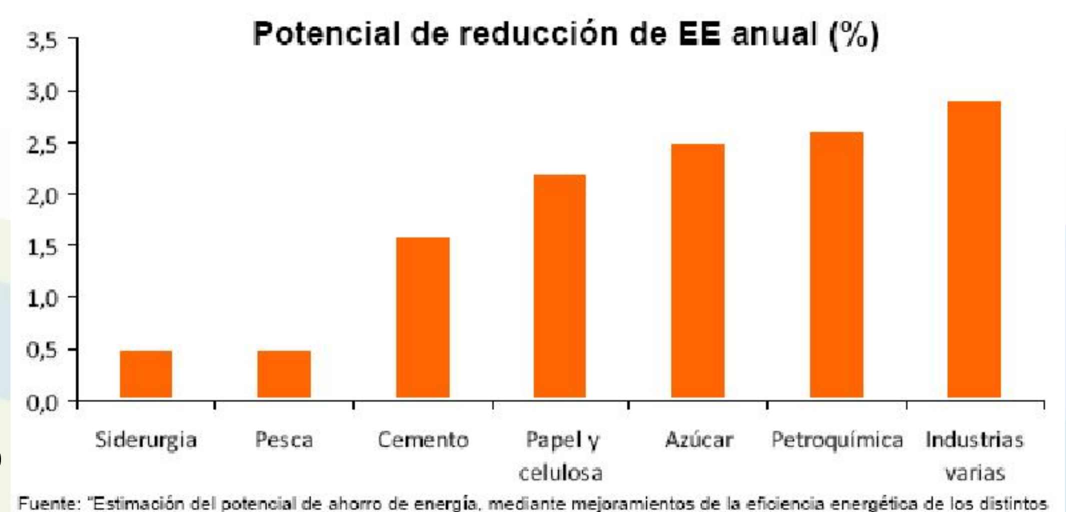
Avances en Chile



- Líneas de apoyo de PPEE para la industria

Recambio de Motores	Renovación de Camiones	Auditorias Energéticas	Créditos para implementación

- Existe una fuerte inversión en campaña de publicidad
- Acuerdos con mesas de sectores productivos
- Aun no se ha masificado el uso de estas líneas de apoyo



Avances en Chile



- Estrategia de Eficiencia Energética 2010
  - Iniciativa del estado que guiará las políticas y acciones tanto del Ministerio de Energía y la Agencia Chilena de EE
  - Planificará la acción coordinada y consistente del Gobierno de Chile en la materia del potencial de EE del país hasta el 2020
  - Se espera conocer su publicación



Cuáles son requerimientos de la EE?

Systep GE

- Aceptar y promover el cambio e innovación
  - Reemplazar la visión en inversión y rentabilidad en el corto plazo por el concepto del ciclo de vida.
- Asesoría altamente calificada
  - Conocimiento de los casos exitosos y mejores prácticas.
  - Manejo técnico de los equipos y procesos productivos.
  - Conocimiento de la tecnología eficiente disponible.
- Política de Gobierno
  - Fomentar y dar las directrices para que se desarrolle la implementación de la eficiencia energética en las empresas.

Cómo desarrollar la EE?



- Diagnóstico energético
  - Catastro de energías que se utilizan en la producción
  - Registros históricos de consumo
  - Uso final de la energía
- Auditorias energéticas
  - Análisis cualitativo y cuantitativo del consumo
  - Identificar potencial de EE
  - Portafolio de soluciones técnico-económicas rentables
- Implementación de medidas de EE
  - Gestionar y llevar a cabo las medidas en EE

Gestión de Energía



Identificar

El potencial en EE dentro del proceso productivo

Evaluar

Determinar las opciones rentables y sustentables

Implementar

Ejecutar y aprovechar el potencial ahorro

Monitorear

Medición y verificación del desempeño de las medidas en EE

Gestión de la Energía

Gestión de Energía



- Gestión de Energía: Mejoramiento continuo de la operación y consumo de los insumo energéticos.
  - Reduce los costos de producción y aumenta la competitividad.
  - Reduce la incertidumbre en la proyección de la demanda.
  - Aumenta la supervisión y control del proceso productivo.
  - Permite un desarrollo sustentable y ayuda a cumplir con las exigencias ambientales.

ISO 50.001



- Nueva norma ISO 50.001, inicio del año 2011
- Mejoramiento continuo de la gestión de los insumos energéticos en los procesos productivos
  - Reducción de costos de producción
  - Aumento de la competitividad
  - Mayor en la supervisión y control del proceso productivo
  - Reduce la incertidumbre en la proyección de la demanda
  - Conocimiento y reducción
  - Establecer metas y objetivos
- EE.UU posee un programa piloto en 25 industrias

Potenciales de EE en la Industria



- Un estudio preliminar del PRIEN-PPEE, propone un potencial anual de EE para la Industrias Varias de 2,9%
  - Motores eficientes
  - Iluminación
  - Cogeneración y recuperación de Vapor
  - Recuperar calor perdido
  - Reciclaje de materiales
- Un estudio de la industria de ASIMET-GAMMA estima potencial de diferentes medidas (2006)

Medidas Analizadas	Potencial de EE	
	Mínimo	Máximo
Mejora de la Combustión	2%	13%
Mejoras en la aislación	2%	6%
Trampas de Vapor	5%	20%
Recuperación de calor perdido	3%	13%
Cambio de Redes de Cañerías	1%	5%
Cambios en la Operación	4%	6%
Uso de Revaporizado	2%	9%
Modificación Sistema Eléctrico	5%	10%

Fuente: ASIMET

Buenas Prácticas: Chilectra



Instituto Nacional de Cáncer

Reconversión de la caldera Diesel para agua sanitaria y calefacción, por una central eléctrica de inducción más bombas de calor.

Demanda Térmica:

- Calefacción: 497Mcal/hr
- Agua sanitaria: 318 Mcal/hr

Equipos

- 2 Calderas de Inducción WIH de 225kW
- 2 bombas de calor de 23,5kW
- 2 Boilers de 5.000 lts
- 1 Subestación eléctrica de 600 kVA
- 1 caldera de respaldo diesel de 700.000 kcal/hr (70% respaldo sistema)

ACTUAL SALA DE BOMBAS

5.000 Lts

5.000 Lts

hacia caldera respaldo

DIAGRAMA ESQUEMATICO REEMPLAZO DE CALDERAS S/E

Planta Sala Caldera Hospital Oncológico

Esc 1:50

= EQUIPOS

= SURTIDOR DE AGUA CALIENTE

= RETORNO DE AGUA CALIENTE

FECHA	24/11/06	CONTENIDO PLANTA PROPUESTA	SAN IGNACIO #738 F/FAX 5691576
DIB.	C.C.H.		
REV.	C.C.H.		
APROB.	G.T.F.		

Buenas Prácticas: Chilectra



Instituto Nacional de Cáncer

Inversión inicial

- Sistema de reconversión $ 198.320.926 + IVA
- Sistema de Respaldo $ 14.210.000 + IVA
- Empalme Eléctrico $ 3.773.016 + IVA

Valor total del proyecto $ 216.303.942 + IVA

Comparación de Costo Operacionales

Generador Diesel			Central Eléctrica		
Costo Diesel Anual	$	57.974.000	Costo Energía anual	$	29.409.551

Beneficios

- Eliminación de la contaminación intrahospitalaria producida por la caldera a diesel
- Eliminar sala de caldera, lo que liberó m2 útiles

Beneficio anual	**$**	**28.564.449**
Plazo de recuperación del capital		**7,5 años**

Buenas Prácticas: Implementación



- Watt´s S.A.,
  - Decide invertir en una planta de Cogeneración de energía la cual abastece electricidad, vapor y agua caliente.
    - Eficiencia Global 73%
  - El proyecto genera ahorros importantes en energía y es económicamente rentable
    - Inversión anualizada 270$MM/año
    - Ahorro equivalente 400$MM/año
  - Las medidas en EE adoptadas mejoraron considerablemente el índice de eficiencia por unidad de producto de la empresa (300%)
  - El proyecto es sustentable ambientalmente
    - CER´s: 7000-11.500 Ton CO_2/año





*Premio PPEE 2005

Buenas Prácticas: Implementación



- Lider Puente Nuevo (hipermercado)
  - Edificio que requiere de iluminación artificial en un 100%, además de maquinaría, equipos de refrigeración y climatización
  - Medidas de bajo costo en eficiencia energética implementadas
    - Listas de registro del consumo por departamento al interior del local
    - Al conocer la operación, determinó como medida la no utilización en horas punta de los equipos y maquinarias.
    - Capacitación al personal, apagar luminarias y desconexión de equipos al no utilizarlos luego de la jornada laboral.
    - Avisos en los interruptores de los equipos informando los horarios punta e instrucciones de operación y mantenimiento básicos
    - Sensores de presencia que automatizan el encendido y apagado de la iluminación.
  - Estas medidas de muy bajo costo han reducido en un 8% del consumo eléctrico equivalente a 99.612 [kWh/mes].

*Premio PPEE 2007

El rol de la Eficiencia Energética



- EE presente en política energética

Eficiencia Económica

Eficiencia Energética

Sustentabilidad Ambiental y Social

Eficiencia Energética

Seguridad de Suministro

Eficiencia Energética

Referencias



- Más información del mercado eléctrico chileno y las energías renovables:
  - Publicaciones
    - http://www.systep.cl/publicaciones.php
  - Reporte Mensual
    - http://www.systep.cl/reportes.php

Sebastian Mocarquer G.
smocarquer@systep.cl
www.systepge.cl
Fono: +56-2-2320501, +56-2-2320510



12 de Agosto 2010